

Rec'd PCT/PTO 17 DEC 2004

PCT/EP 03 / 06550<sup>H3</sup>

**BUNDESRREPUBLIK DEUTSCHLAND**

10/518739

EP 03/06550

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 AUG 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

102 28 022.3

**Anmeldetag:**

20. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:**

Professor Dr.-Ing. Rudolf Flierl,  
Kaiserslautern/DE

**Bezeichnung:**

Ventilhubvorrichtung zur Hubverstellung der  
Gaswechselventile einer Verbrennungskraftmaschine  
mit geteilter Kulisie

**IPC:**

F 01 L 1/12

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 25. Juni 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

## Zusammenfassung

Ventilhubvorrichtung zur variablen Hubverstellung der Gaswechselventile einer Brennkraftmaschine durch zusätzliche Kipphebel, die in einer geteilten Kulisse ablaufen.

## Ventilhubvorrichtung zur Hubverstellung der Gaswechselventile einer Verbrennungskraftmaschine mit geteilter Kulisse

Die Erfindung stellt eine Ventiltriebsvorrichtung zur variablen Hubverstellung der Gaswechselventile einer Brennkraftmaschine dar, bei der die Gaswechselventile durch zusätzliche Kipphebel betätigt werden, die durch Verstellleisten positioniert werden und durch eine Nockenwelle in einer geteilten Kulisse bewegt werden. Ein Kipphebel rollt dabei mit einer gelagerten Rolle in einer maschinenfesten Kulisse und mit einer zweiten gelagerten Rolle in einer Kulisse, die als Teilbereich des Schlepphebels ausgebildet ist. Zur Einstellung des Ventilhubes wird die Verstellleiste in einer Führung entsprechend einer Drehmomentanforderung positioniert. Die Anordnung und der Aufbau des Zwischenhebels dient insbesondere auch zur Erreichung von höheren Drehzahlen. Durch die Anordnung von zwei Rollen im Kipphebel wird das Massenträgheitsmoment gegenüber der Anmeldung NR. 12622656 reduziert und die bewegte Masse des Schlepphebels gegenüber einem Schlepphebel mit nur einer Rolle vermindert. Zudem kann der Kipphebel auch aus Aluminium gefertigt werden, was nochmals zur Reduzierung der dynamischen Kräfte beiträgt. Die Erfindung dient auch dazu, kleinste Ventilhube im Leerlaufbereich einer mehrzylindrigen Verbrennungskraftmaschine mit geringsten Unterschieden der einzelnen Zylinder einzuregeln, da ein Teil der Kulisse im Schlepphebel integriert ist und im Bezug auf die Achse des hydraulischen Spielausgleichselementes genauestens bearbeitet werden kann.

In Figur 1 ist die erfindungsgemäße Ventilsteuerung eines Gaswechselventils 1 einer nichtgezeigten Brennkraftmaschine dargestellt, wobei das Gaswechselventil 1 z.B. eines von mehreren Einlass- oder Auslassventilen sein kann. Bei der Ventiltriebsvorrichtung wird der Kipphebel 3 bei einer Drehung der Nockenwelle 4 entlang einer Bahnkurve bewegt, die durch eine gehäusefeste Kulisse 5 bestimmt wird, und stützt sich an einer Verstellleiste 6 ab. Die Position der Verstellleiste 6 bestimmt den Kippunkte des Kipphebels und damit den Bereich der Kulisse 7, der von der Rolle 11 abgerollt wird. Die Kulisse 7 teilt sich in 2 wesentliche Bereiche auf, den Nullhubbereich 7a (Figur 1) und den Hubbereich 7b. Rollt die Rolle 11 bei einer Umdrehung der Nockenwelle aufgrund der Position 1 der Verstellleiste nur im Nullhubbereich 7a ab, so führt das Ventil 1 keinen Hub aus (Figur 2). Wird die Verstellleiste in Position 2 eingeregelt, so überstreicht bei einer Umdrehung der Nockenwelle die Rolle 11 den Hubbereich 7b der Kulisse 7 und das Ventil 1 führt den Maximalhub durch. Zwischen den Positionen 1 und 2 der Verstellleiste kann jede Position eingestellt werden. In dieser Zwischenposition führt dann das Ventil nur einen Teilhub aus. Der Kipphebel wird durch eine Feder 12 gegen die Nockenwelle gedrückt.

Da die Rolle 9 nicht gleichzeitig auf der Nockenwelle 4 und der Kulisse 5 abrollen soll, sind üblicherweise zwei Hebel auf einer Achse 15 angeordnet (Figur 3). Auf dieser Achse 15 ist in der Mitte eine Rolle 14 angeordnet, die entweder in einer maschinenfesten Kulisse 5 abrollt oder von der Nocke 4 angetrieben (Figur 3) wird. Läuft die Rolle 14 in der maschinenfesten Kulisse 5, so werden die beiden äußeren Rollen 9a und 9b je von einer Nocke angetrieben.

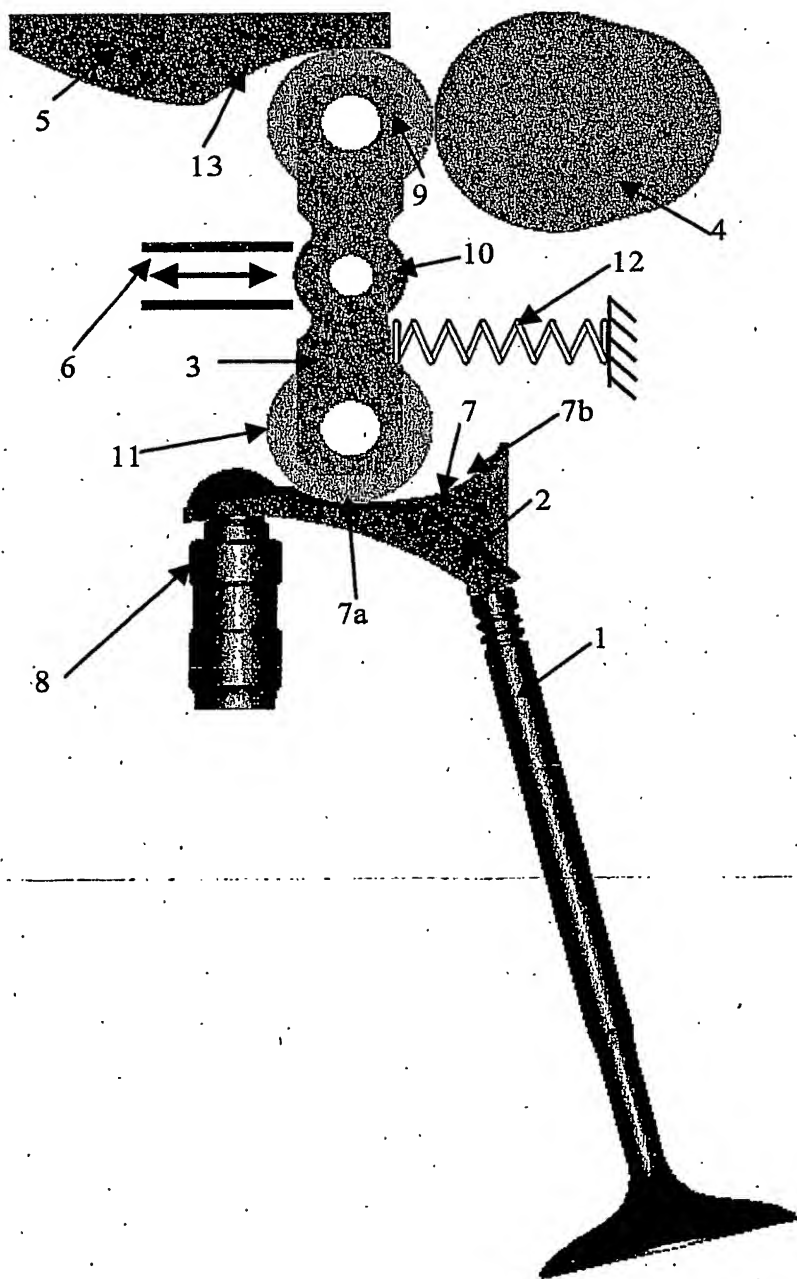
Wird die Rolle 14 von der Nocke 4 angetrieben, so müssen die beiden äußeren Rollen 9a und 9b in den beiden maschinenfesten Kulissen 5a und 5b ablaufen (Figur 3). Bei einer Brennkraftmaschine mit nur einem Einlassventil oder einem Auslassventil pro Zylinder weist der Kipphebel dann eine Achse mit drei Rollen auf, wobei z.B. zwei Rollen entlang der Nockenkontur ablaufen und die mittlere Rolle in einer Kulisse 5 abrollt. Es kann aber auch eine Anordnung ausgeführt werden, bei der beide Außenrollen in der ortsfesten Kulisse abrollen und die mittlere Rolle von der Nockenwelle mit einer Nocke betätigt werden.

Die Erfindung ist nicht an die Verwendung eines Schlepphebels gebunden. Das Ventilbetätigungselement kann auch als Kipphebel z.B. drehbar gelagert auf einer Kipphebelachse oder als nicht drehbarer Tassenstößel, der in einer Führung bewegt wird, ausgebildet sein.

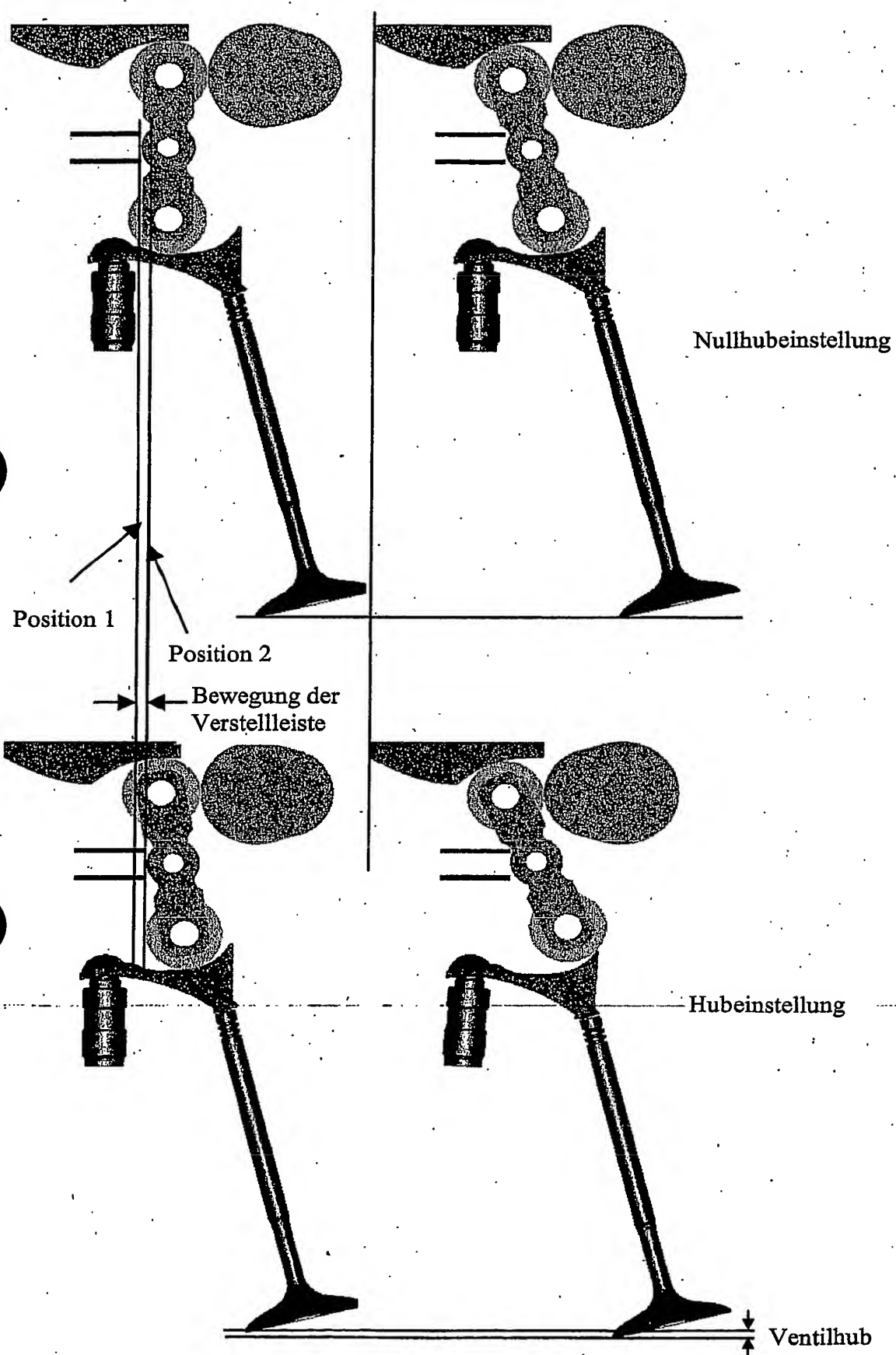
## Patentansprüche

1. Mechanisch regelbare Ventilhubverstellung mit einem Kipphebel 3,
  - der mit einer Nockenwelle angetrieben wird,
  - der mit einer Rolle 9 in einer Kulisse 5 entlang einer Bahnkurve 13 bewegt wird und mit einer zweiten Rolle 11 in einer Kulisse 7 abläuft und sich an der Verstelleiste 6 abwälzt,
  - der mit einer Feder 12 vorgespannt wird,
  - und bei dem die Kulisse 7 Teil des Schlepphebels 2 ist.
2. Mechanisch regelbarer Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kulisse 7 Teil eines Kipphebels ist.
3. Mechanisch regelbarer Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kulisse 7 Teil eines Tassenstößels ist.
4. Mechanisch regelbarer Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kulisse 7 in mehrere Kurventeile unterteilt ist, die durch Übergangsradien mit einander verbunden sind.
5. Mechanisch regelbarer Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnkurve 13 der Kulisse 5 einem Kreisbogen entspricht.
6. Mechanisch regelbarer Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnkurve 13 der Kulisse 5 durch eine ebenen Fläche gebildet wird.
7. Mechanisch regelbarer Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kipphebel 3 aus Aluminium oder Titan oder auch aus einer Aluminium- bzw. Titanlegierung hergestellt wird.
8. Mechanisch regelbarer Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rolle 10 durch eine starre Hebelkontur ersetzt wird.
9. Mechanisch regelbarer Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für die beiden Ventile bei der Anordnung mit zwei Hebeln auf der Achse 15 unterschiedliche Ventilhuber eingestellt werden können.

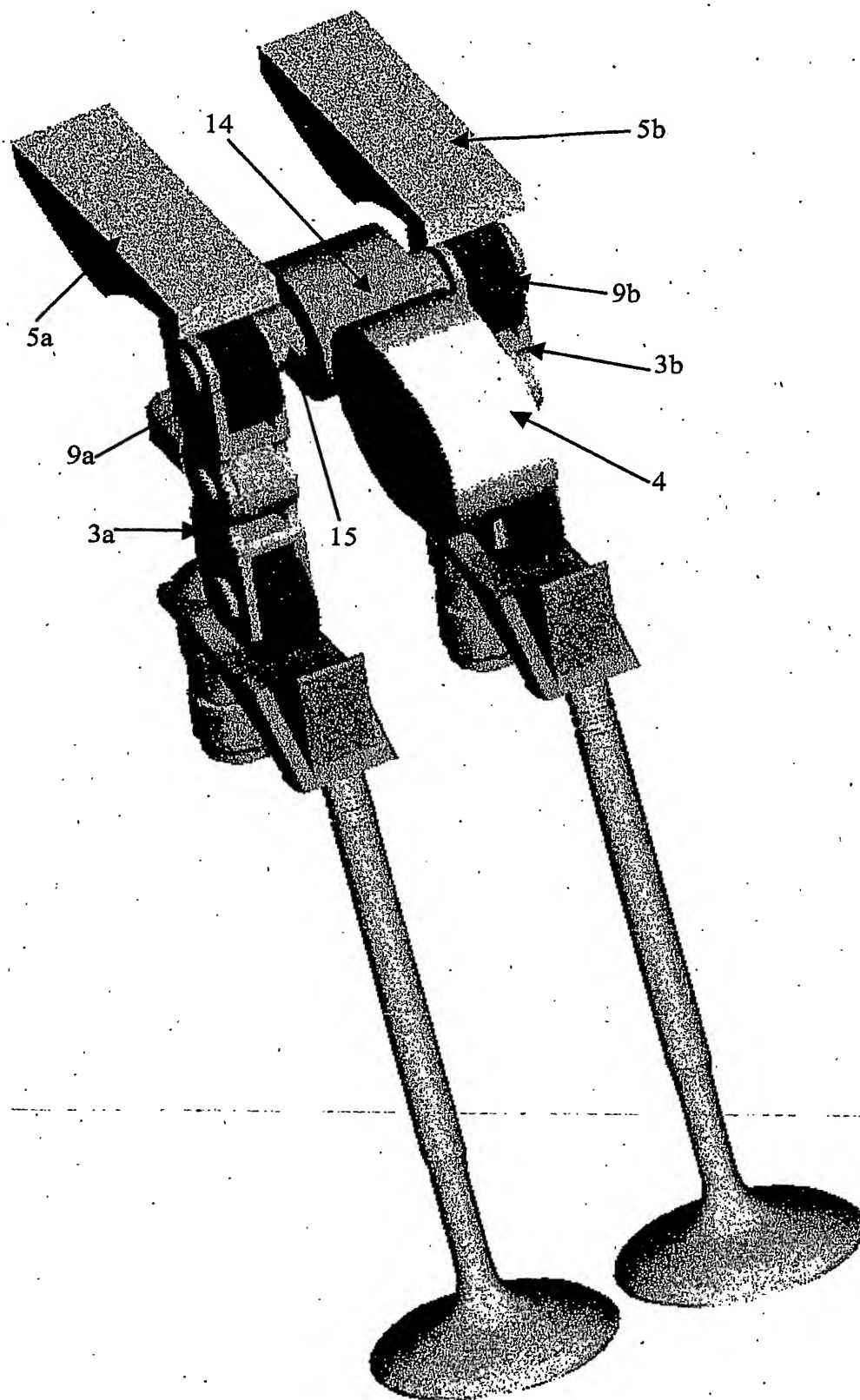
10. Mechanisch regelbarer Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Anordnung mit nur einem Ein- oder Auslassventil der Kipphebel eine Achse mit drei Rollen aufweist. Bei dieser Anordnung können entweder die beiden äußeren Rollen in einer ortsfesten Kulisse ablaufen und die mittlere Rolle durch den Nocken angetrieben werden, oder die mittlere Rolle in einer ortsfesten Kulisse ablaufen und die beiden äußeren Rollen von der Nockenwelle angetrieben werden.



Figur 1



Figur 2



Figur 3

BEST AVAILABLE COPY